ZJAWISKA ŻYCIOWE

I SPOSOBY ICH BADANIA.

WYKŁAD WSTĘPNY

DRA ADOLFA BECKA
profesora fizyologii w Uniwersytecie lwowskim

dnia 29. Października 1895.

W KRAKOWIE,
DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.
1895.

ZJAWISKA ŻYCIOWE

I SPOSOBY ICH BADANIA.

WYKŁAD WSTĘPNY

DRA ADOLFA BECKA

profesora fizyologii w Uniwersytecie lwowskim

dnia 29. Października 1895.

W KRAKOWIE,

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO

pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.

1895.

45842 II

Osobne odbicie z „Przeglądu lekarskiego“ 1895. Nr. 45.

Panowie!

Pierwszy rok nauk lekarskich, w tutejszym wydziale spędzony, daje Panom możność przystąpienia do studyowania zjawisk życiowych w ustroju ludzkim. Znajomość dokładna anatomii opisowej, znajomość kształtów i budowy organów, wchodzących w skład ustroju, jest nieodzownie potrzebną dla zrozumienia funkcyi tych organów i dla zrozumienia związku zachodzącego między czynnością jednych narządów a drugich, związku stanowiącego podstawę tego ogólnego obrazu, któremu nadajemy nazwę życia. Jestto zupełnie naturalne, że, by poznać i zrozumieć funkcyę, trzeba znać jej siedzibę, trzeba znać miejsce, w którem ona się odbywa, podobnie jak koniecznem jest znać dokładnie skład i budowę maszyny, której sposób działania chcemy pojąć.

Wiadomości zaś uzyskane z nauk pomocniczych a w szczególności z fizyki i chemii, pozwolą Panom zrozumieć przynajmniej w części warunki, wśród których czynności życiowe przychodzą do skutku, oraz prawidła, według których czynności te się odbywają.

Zaopatrzeni w te wiadomości, możecie Panowie przystąpić do studyowania tego jednego z najważniejszych działów nauk lekarskich, który odtąd stanowić będzie przedmiot moich wykładów.

---

*

Miano fizyologów nosili od czasów starożytnych Greków właściwie badacze przyrody w ogólności. Między fizyologią a fizyką nie znano żadnej różnicy; dopiero znacznie później, bo w zeszłem stuleciu, dwa te pojęcia rozdzielono, pozostawiając fizyce badanie praw świata nieorganicznego a oddając fizyologii za przedmiot badania świat uorganizowany, żyjący. Teraz znowu widzimy zbliżanie się tych dwóch nauk do siebie coraz ściślejsze, coraz więcej związków i połączeń między jedną a drugą, jak gdyby dwa strumienie powstałe z jednego źródła, z początku rozdzielone, następnie coraz bardziej zbliżając się do siebie, miały w przyszłości zlać się w jednę, wspólną rzekę.

Albowiem już teraz nie wystarczy uważać fizykę i chemię za pomocnicze nauki fizyologii, lecz można śmiało twierdzić, że fizyologia jest zastósowaną fizyką i chemią. Przekonacie się też Panowie w ciągu wykładów fizyologii, że te same prawa fizyczne i chemiczne, którym podlega świat martwy, warunkują także występowanie zjawisk życiowych w ciałach zwierzęcych i roślinnych. A badanie właśnie tych praw, zastósowanie ich do procesów życiowych ustroju będzie odtąd naszem zadaniem.

Nie tak to dawno, jak przekonanie dopiero co wypowiedziane co do znaczenia praw fizycznych obejmujących świat martwy dla funkcyj życiowych, stało się tak ogólnem, jak obecnie. Z czasów odległej starożytności przez średnie wieki aż do początków bieżącego stulecia przetrwało zapatrywanie Platona, Arystotelesa i innych, że zjawiska, które występują na jaw w istotach żyjących, są wypływem jakiegoś czynnika wyższego, niemateryalnego, działającego w pewien nieznany nam sposób na materyę tworzącą ciało zwierzęce lub ludzkie. Pojęcie to zyskało na znaczeniu i nabrało formy naukowej w zeszłem stuleciu dzięki Stahlowi, który mu nadał nazwę witalizmu i animizmu. Stahl, jakkolwiek sam słynnym był chemikiem, zwalczał uporczywie zapatrywania tak zwanych iatrochemików, którzy wszystkie objawy życia starali się tłómaczyć procesami czysto che-

micznymi. Utrzymywał on, że siły, których wynikiem jest życie, nietylko są różne od sił chemicznych i fizycznych, ale co więcej, że oba te rodzaje sił są wręcz sobie przeciwne, antagonistyczne, że siły fizyczne i chemiczne starają się ustrój organiczny zniszczyć, gdy siły życiowe w bezustannej walce z tamtemi chronią go od zniszczenia.

Życie — to właściwie, według pojęcia Stahla, stały szereg zwycięstw odnoszonych ciągle przez siły życiowe nad siłami w martwej przyrodzie panującemi, śmierć — to przegrana walka, po której dopiero te ostatnie swój proces zniszczenia (rozkład, gnicie uważane wówczas za sprawę czysto chemiczną) wszechwładnie prowadzą.

Teorya ta, rozwinięta znacznie przez Bichat'a, przyjmująca, jak widzimy, osobną siłę życiową, teorya tak zwana witalistyczna, została już częściowo zachwianą, kiedy w końcu zeszłego stulecia Lavoisier i Laplace dowiedli, że produkcya ciepła w ustroju ludzkim i zwierzęcym przychodzi do skutku dzięki procesowi spalania zupełnie podobnego do zwykłego utleniania w świecie martwym, że niezbędny do życia a wprowadzany przez oddychanie tlen służy właśnie do takiego spalania węgla i wodoru wchodzącego w skład ciała, że zatem nie ma właściwie dwóch różnych procesów chemicznych, osobnego w ciałach żyjących a innego dla świata martwego. Od tego czasu, dzięki odkryciom coraz większej liczby procesów życiowych odbywających się według praw fizycznych lub chemicznych (jak n. p. mechanizm ruchu krwi, chemizm trawienia, powstawanie obrazu świetlnego w oku itd.), przebojem torowało sobie drogę zapatrywanie, że siły, które w ustrojach wywołują objawy życiowe, nie są innej natury, niż te, które występują w materyi martwej, a zaprzeczyć się nie da, że ścisłe porozumienie, jakie w ostatnich dziesiątkach lat związało fizyologię z fizyką i chemią, przyczyniło się w najznaczniejszej mierze do rozwoju i postępu fizyologii. Ważność prawa o zachowaniu energii dla czynności świata żyjącego daje nam bezwątpienia prawo do twierdzenia, że wszystkie sprawy odbywające się w organizmach żyjących

dadzą się może wytłómaczyć według zasad fizyczno-chemicznych.

Jest coś uderzającego w tem, że właśnie z prawem zachowania energii, które na nowe zupełnie tory wprowadziło i fizykę i fizyologię, tak ściśle związane jest nazwisko genialnego fizyka i fizyologa Helmholtza, a jest rzeczą prawie pewną, że doświadczenia Helmholtza nad wytwarzaniem się ciepła podczas stanu czynnego mięśni, zarówno jak badania nad gniciem i fermentacyą, a zatem jak widzimy badania czysto biologiczne, doprowadziły właśnie tego uczonego do owej głośnej pracy o zachowaniu energii.

Wiemy obecnie, że w żyjących ustrojach, podobnie jak w całej przyrodzie odbywają się bezustannie procesy polegające na przechodzeniu energii z jednej formy w inne a głównie na przemianie energii cieplnej w chemiczną (potencyonalną), albo odwrotnie energii chemicznej w ruch, ciepło, elektryczność (energię kinetyczną). Stósownie do tego, czy w danym ustroju przeważa proces pierwszy, czy drugi, występuje on jako roślina lub zwierzę.

Jak Panom wiadomo, według Thomsona energia nagromadzona w stałej ilości w wszechświecie znajduje się w nieustającym procesie dyssypacyi czyli rozpraszania się, polegającym na ciągłej przemianie energii z formy pożytecznej w formy coraz mniej pożyteczne, w końcu w ciepło. Proces ten dyssypacyi lub degradacyi energii po pewnym, bardzo długim czasie musi się według tego zapatrywania zakończyć wyrównaniem się temperatury w wszechświecie. Jeżeli nazwiemy dla skrócenia za Bernsteinem proces przemiany energii chemicznej w ruch, elektryczność, ciepło procesem katenergicznym a proces odwrotny anenergicznym, to degradacyę energii zachodzącą stale w wszechświecie uważać będziemy musieli za nieustający proces katenergiczny.

W tem kolosalnem i wspaniałem widowisku, które rozgrywa się w wszechświecie, przedstawia występowanie ustrojów żyjących na ciałach niebieskich niejako pewne przerwy, intermezza, które bieg rzeczy bądź przyspieszają, bądź opóź-

niają. Rośliny, które zbierają cieplną energię promieni słonecznych kosztem energii słońca, które samo stygnie, a przechowują ją jako energię chemiczną (potencyalną), są ustrojami, w których proces anenergiczny przeważa a proces ogólny światowy zostaje wstrzymany, przeciwnie zwierzęta znów przyśpieszają wstrzymany przez rośliny proces katenergiczny, albowiem w ich ustrojach przeważa dyssypacya energii. Materyę żyjącą, występującą w rozmaitych postaciach jako organizm, można zatem uważać jako taką, w której pod wpływem pewnych przemian odbywają się procesy katenergiczne i anenergiczne. Ponieważ nie ma właściwie ostrej granicy pomiędzy przemianą materyi roślin a zwierząt, owszem w roślinach wykazać można także podobne utlenianie, jak u zwierząt, przeto musimy żywej materyi roślin także przypisać procesy katenergiczne, wszelakoż w ogólnej sumie w każdym razie mniejsze niż anenergiczne. Natomiast w objawach życiowych ustrojów zwierzęcych górują w wysokim stopniu procesy katenergiczne, jakkolwiek i u zwierząt według wszelkiego prawdopodobieństwa pewne pomniejsze procesy anenergiczne przychodzą także do skutku.

Cały więc kompleks zjawisk życiowych zwierzęcia i człowieka, wszystkie czynności każdego organu polegają w przeważnej części na przemianie energii chemicznej w formy coraz mniej pożyteczne lub też z przemianą tą łączą się ściśle.

Przemiana ta odbywa się w ustrojach zwierzęcych od najniższych, jednokomórkowych do najwyżej złożonych metazoów a objawia się na zewnątrz bądź jako ruch, praca mechaniczna, bądź jako ciepło i i. Stała, bezustanna produkcya ciepła, sprawiająca, że zwierzęta tak zwane ciepłokrwiste utrzymują stałą ciepłotę ciała, niezależną od temperatury otoczenia, oraz że ciepłota zwierząt zimnokrwistych utrzymuje się przecież o jeden lub kilka stopni wyżej od ciepłoty otoczenia, jest najgłówniejszym przykładem i dowodem tej ciągłej przemiany jednej postaci energii w drugą.

Przemiana ta odbywa się jednak w ustrojach żyjących w warunkach odmiennych jak w świecie martwym, gdzie

ona przychodzi do skutku przeważnie tylko pod wpływem powinowactwa chemicznego, i to jest przyczyną, dlaczego istoty tych przemian, t. j. istoty życia samego dotąd nie mogliśmy jeszcze poznać. Nie znamy właśnie tych warunków.

Już sama sprawa spalania w organizmie okazuje pewne różnice od palenia się ciał martwych pod wpływem tlenu. Utlenianie, jak w ogóle wszystkie procesy chemiczne w organizmie, odbywa się w stósunkowo niskiej ciepłocie, w której utleniają się tylko ciała bardzo wielkie powinowactwo do tlenu okazujące. Dalej wiadomo Panom np. że ciała palą się w czystym tlenie o wiele żywiej, niż w powietrzu atmosferycznem; tymczasem jak już Lavoisier i Seguin wykryli, zwierzęta okazują tę samą energię spalania bez względu na to, czy oddychają czystym tlenem czy też mięszaniną tlenu i azotu. Komórka żywa przyjmuje niezależnie od ilości podanego jej tlenu tyle tylko, ile jej do życia w danej chwili potrzeba, nie więcej a nawet nie mniej. To znaczy, jeżeli tlenu znacznie mniej doprowadzimy zwierzęciu, niż w stanie normalnym, jeszcze go wyzyska i forsowniejszem i częstszem oddychaniem skompensuje brak.

Na czem polega różnica pomiędzy procesami czysto fizycznymi i chemicznymi a procesami w gruncie rzeczy analogicznymi, zachodzącymi w ustrojach żyjących, tego dotychczasowe badania nie wyjaśniły i niestety nieprędko wyjaśnienia pod tym względem w obecnym stanie tej kwestyi spodziewać się możemy pomimo licznych, żmudnych prób i wynikłych z nich teoryi i hipotez.

To tylko zdaje się nam jednak przeświecać, że w procesach życiowych mamy do czynienia z pewną, nadzwyczaj chwiejną równowagą cząsteczek wchodzących w skład komórek ustroju, chwiejną równowagą molekularną, zarówno fizyczną jakoteż chemiczną. Widzimy to z tego, że do wywołania a raczej do wywiązania tych procesów wystarcza, a najczęściej wręcz potrzeba pewnego, choćby najdrobniejszego bodźca, który niejednokrotnie w nieskończonej dyspro-

porcyi znajduje się w stosunku do wywiązanego procesu życiowego i czynności organizmu lub jego części.

Ukłucie mięśnia szpilką wywołuje skurcz mięśnia a więc ruch, pracę mechaniczną, dalej wytworzenie się ciepła, produkcyę CO_2 z węgla wchodzącego w skład włókien mięsnych, w końcu ruch elektryczny w postaci prądu elektrycznego, tak zwanego prądu czynnościowego. Drobna zatem podnieta wywołała cały szereg procesów fizyczno-chemicznych, których suma co do ekwiwalentu energii przewyższa w wysokim stopniu ilość energii zawartej w podniecie.

Jeszcze większym jest ten niestosunek, gdy podnieta działa na nerwy obwodowe lub na układ nerwowy centralny. Tu mała podnieta jest w stanie wyładować znacznie większą ilość energii zapasowej tak w narządach nerwowych jak i aparatach ruchowych. Drobna ilość światła wystarcza do zadraźnienia siatkówki, wywołania stanów świadomości a w ich następstwie ruchu; minimalne zadraźnienie dotykowe skóry może mieć za następstwo cały szereg ruchów, zwanych odruchami, którym także towarzyszą przemiany chemiczne, produkcya ciepła i elektryczności. Znajdujemy tu pewną analogię w używanem często, ale poniekąd trafnem porównaniu z działaniem iskry na materyę wybuchową.

W nabitej armacie jest już nagromadzona cała ilość energii, która ma się zamienić w ruch, wyrzucić pocisk i nadać mu pewną szybkość; energia ta znajduje się w prochu niejako uśpiona. Potrzeba tylko małego bodźca, a tym jest iskra, która proch zapala, by wyładować całą tę ilość energii. Możemy sobie tedy wyobrazić, że w podobny sposób przychodzą do skutku i czynności życiowe, które także są tylko wyrazem i następstwem ciągłego wyładowywania się pewnych postaci energii. Analogicznie jak w nabitej armacie, zamienia się w ustroju żyjącym energia (potencyalna) chemiczna w ciepło, światło (robaczki świętojańskie), elektryczność (ryby elektryczne), pracę mechaniczną i pewien specyficzny ruch molekularny elementów nerwowych, zwany stanem czynnym. Ponieważ ta przemiana energii odbywa się wskutek procesu spalenia, łatwo

pojąć, że przy tem substancya komórkowa rozkłada się na CO_2, H_2O i inne produkty. Chwiejna bardzo równowaga w chemicznym składzie żywej protoplasmy (zupełnie analogicznie jak i w substancyach wybuchowych) sprawia, że nawet bardzo słabe bodźce czy to mechaniczne, czy to chemiczne czy też innej natury, niszcząc tę równowagę powodują wywiązanie się procesów fizyczno-chemicznych i wyładowanie się energii.

W rzeczywistości też w miarę postępu naszych badań dochodzimy coraz bardziej do wniosku, że do wywołania każdej czynności życiowej ustroju lub jego organów potrzeba koniecznie pewnej, choćby minimalnej podniety, pewnego bodźca. Może ta podnieta przychodzić z zewnątrz ustroju a może także być wywołaną innemi sprawami życiowemi ustroju, a zatem być czysto wewnętrzną. Coraz też więcej czynności, które dotąd uważaliśmy za powstające samoistnie, za tak zwane automatyczne, ukazuje się nam w świetle nowszych poszukiwań jako następstwa podniet zarówno zewnętrznych jak i wewnętrznych.

Przedstawione Panom dotąd zapatrywania nie tłómaczą oczywiście istoty procesów życiowych, nie dają nam pojęcia, co jest przyczyną, że procesy te objawiające się na zewnątrz w gruncie rzeczy fizycznemi i chemicznemi przemianami, w ten a nie inny sposób przychodzą do skutku a nawet nie tłómaczą, dlaczego w ogóle odbywają się pewne procesy życiowe. To też możemy wprawdzie dokładnie zbadać mechanizm skurczu mięśnia podrażnionego, pracę przezeń wykonaną, możemy oznaczyć mniej lub więcej dokładnie przemiany chemiczne i elektryczne w nim zachodzące, zmierzyć wreszcie ilość ciepła przez mięsień ten wytworzoną, mimo to jednak nie możemy dojść pierwszej przyczyny wszystkich tych przemian. Zupełnie podobnie, jeżeli nie gorzej, ma się rzecz z poznaniem zjawisk życiowych w innych organach i tkankach ustroju.

Zastajemy tu granicę, którą bodajby w przyszłości, przy ulepszonych może metodach badania udało się przekroczyć z pomyślnym rezultatem.

Być może, iż okaże się w przyszłości, że w ustrojach żyjących występuje inna, właściwa, nieznana nam jeszcze dotąd forma energii, jakaś osobna energia życiowa, nie owa tajemnicza siła życiowa Stahla i innych, odmienna od sił fizycznych lub nawet im przeciwna, ale specyficzna jakaś postać energii, która może powstawać ze znanych nam form energii, w naturze martwej występujących i napowrót w nie przechodzić.

Czy granicę, jaką dotychczas badanie nasze zastaje, uda się nam rychło przejść, czy dojdziemy prędko do ścisłego, fizyczno chemicznego określenia zjawisk i procesów życiowych, niepodobna jeszcze stanowczo powiedzieć, a bardzo ważne w tej mierze zadanie przypada postępowi i ulepszeniu sposobów badania fizyologicznego. Metody badania odgrywają w fizyologii, podobnie, jak w fizyce, nadzwyczaj ważną rolę, a jakkolwiek są tylko środkiem do dojścia do celu, to jednakże od metody, od przyrządu, od sposobu jego zastósowania zależy niejednokrotnie niemal wszystko, co nas może doprowadzić do wykrycia jakiejś prawdy.

O metodyce dotąd fizyologii służącej, o sposobach, którymi dotychczas w badaniach fizyologicznych rozporządzamy, pragnę obecnie nieco pomówić.

Pierwszym i najprostszym sposobem badania zjawisk życiowych jest bezpośrednia obserwacya za pomocą zmysłów. Posługujemy się tu wszystkimi zmysłami, głównie zaś wzrokiem, dotykiem i słuchem. Dobra obserwacya, dokładne spostrzeganie jest pierwszym i niezbędnym warunkiem ścisłego badania zarówno fizyologicznego, jakoteż przyrodniczego i lekarskiego w ogólności. Panowie, których zadaniem będzie w przyszłości obserwować a za pośrednictwem obserwacyi rozpoznawać zboczenia w funkcyach, występujące u ludzi dotkniętych chorobą, wprawiajcie się zawczasu w dokładne obserwowanie funkcyj prawidłowych, ćwiczcie a przez ćwiczenie starajcie się wydoskonalić swoje zmysły, aby najdrobniejszy objaw, najmniejsza zmiana w funkcyi prawidłowej nie mogła uchodzić waszej uwagi!

Obserwując tedy ustrój, poznajemy funkcye niektórych jego organów, oraz stósunek jego do świata zewnętrznego. Jednakże prosta obserwacya ludzkiego ustroju i dostępnych dla naszego oka narządów nie wystarcza do poznania nawet najgłówniejszych zjawisk życiowych w nim się odbywających. Większa część narządów dla życia ważnych ukrytą jest w jamach a dostęp do tych organów możebnym jest tylko przez otwarcie tych jam. Uciekamy się tedy do badań na żywych zwierzętach, do tak zwanych wiwisekcyj. Odsłaniając ukryte narządy u zwierzęcia, n. p. serce, jelita i t. d., obserwujemy ich czynności, w tym razie więc ruch i w ten sposób dochodzimy do pewnych wniosków o tych czynnościach.

Przez takie badania czyli doświadczenia na zwierzętach osiągamy nadto tę wielką korzyść, że upraszczamy sobie niejako zjawisko, które mamy badać. Wszak wiadomo Panom, że aby dojść do zrozumienia zjawisk powikłanych, złożonych, najlepszą drogą jest poznawanie najpierw zjawisk jak najprostszych, z których one wyszły. Tak postępujemy we wszystkich gałęziach wiedzy ludzkiej. Podobnie badając fizyologię ustroju ludzkiego, tej nader skomplikowanej i misternie zbudowanej maszyny a właściwie całego szeregu, kompleksu maszyn, dobrze a nawet koniecznem jest poznanie analogicznych funkcyj u zwierząt niższych, u których są one znacznie prostsze, mniej skomplikowane. Dopiero następnie wznosimy się po szczeblach rozwoju do zwierząt coraz wyżej uorganizowanych i wtedy dopiero mamy prawo poznane zjawiska odnieść do człowieka.

Dalej czynności niektórych organów najdogodniej badać po usunięciu ich ze związku z ustrojem. Jestto znowu pewnego rodzaju uproszczenie, bo wyłączenie badanego zjawiska od wpływu innych zjawisk, mogących równocześnie zachodzić w innych częściach ustroju a oddziaływać na badany narząd lub tkankę. Oczywiście narząd ten, względnie tkanka muszą być przez cały czas badania utrzymane przy życiu. Do tego celu nadają się tylko pewne gatunki zwierząt, mianowicie zwierzęta zimnokrwiste. Tkanki i narządy tych zwie-

rząt nawet wycięte z ustroju, izolowane, jeżeli tylko utrzymane są w odpowiednich warunkach, zachowują swą żywotność jeszcze czas jakiś po wycięciu, a porównanie ich czynności z czynnością odpowiednich narządów i tkanek u zwierząt ciepłokrwistych i człowieka oraz z czynnością narządów pozostających w związku z organizmem przekonało, że mamy wszelkie prawo, pewne przynajmniej wnioski wysnute z wyników tego rodzaju badań odnieść do człowieka i zwierząt wyższych.

Obserwacya tak, jak ją dotąd Panom w krótkich rysach przedstawiłem, czy ona dotyczy ustroju w całości, czy jego organów z osobna, bądź dostępnych naszym zmysłom, bądź uczynionych dostępnymi przez odsłonięcie lub wycięcie, jeszcze nie doprowadza nas do zamierzonego celu z tej prostej przyczyny, że zmysły nasze są niedokładne a na niektóre szeregi zjawisk wcale niewrażliwe. Tę znowu część zjawisk życiowych, które dla naszych zmysłów są niedostępne lub których badanie zmysłami jest niedokładne, poznać możemy jedynie przez zastósowanie odpowiednich środków pomocniczych, osobnych aparatów.

I tak bardzo drobne przedmioty stają się dopiero dla nas widoczne, gdy kąt ich widzenia zwiększamy za pomocą mikroskopu. Mikroskop, który zyskał tak olbrzymie zastósowanie w morfologii jako nauce opisowej, oddaje także znakomite usługi badaniu fizyologicznemu, jak n. p. w obserwacyi krążenia w drobnych naczyniach krwionośnych, zmiany kształtu włókien mięsnych podczas ich skurczu, zmian zachodzących w komórkach gruczołowych w czasie ich czynności i t. d. a co także nader ważne, w badaniu i obserwowaniu spraw życiowych tworów jednokomórkowych, w których sprawy te, jak Panowie w innem miejscu jeszcze usłyszycie, w gruncie rzeczy są takie same, jak u zwierząt wyższych i człowieka, jednakże daleko prostsze i dla tego badaniu naszemu łatwiej dostępne. Cała zresztą nauka o rozwoju organizmu, czyli embryologia, oddzielona obecnie od

fizyologii, pozostająca z nią jednak w ścisłym związku, powstać mogła jedynie tylko dzięki zastósowaniu mikroskopu.

Niedostępnemi dla naszych zmysłów są zmiany elektryczne, zachodzące w niektórych tkankach i narządach, a te możemy dopiero poznać, gdy je badamy za pomocą galwanometru, elektrometru lub telefonu. Podobnie nie posiadamy zdolności oceniania bezwzględnej ciepłoty ciał i z tego powodu stósujemy do badania temperatury, jako pewnej własności ustroju lub jego części, termometry zarówno rtęciowe jak elektryczne. Cały szereg własności chemicznych ciał żyjących lub ich produktów oraz wszelkie procesy chemiczne w ciałach tych zachodzące poznajemy jedynie przy pomocy odpowiednich reakcyj chemicznych. Skład barw i polaryzacyę światła oko nasze widzi jedynie tylko po zastósowaniu pryzmatu, względnie nikolu.

Dla skonstatowania czasowego przebiegu zjawisk posługujemy się graficznem ich przedstawieniem za pomocą przyrządów, które przebieg ten wprost zapisują. Zalety tej metody polegają na tem, że obserwacya samego zjawiska, jest stałą i nieprzerwaną, że otrzymujemy ślad tego zjawiska choćby ono bardzo krótko trwało, że wskutek tego potem najdokładniej analizować możemy przebieg zjawiska w czasie.

Bliższe szczegóły tyczące się tej metody, jakoteż w ogóle metod stósowanych w celu badania spraw życiowych i czynności ustroju poznacie Panowie później podczas wykładów szczegółowej fizyologii. Z tego jednak, co Panowie dotąd słyszeliście, odnieśliście bez wątpienia wrażenie, że metody badania fizyologicznego nie różnią się w gruncie rzeczy od metod stósowanych w fizyce i chemii. W rzeczywistości tylko pewne modyfikacye, pewne przystósowanie tych metod do potrzeb fizyologii ma tu miejsce, w zasadzie zaś metody są takie same we wszystkich eksperymentalnych gałęziach nauk przyrodniczych.

Wszystko, co dotąd mówiłem o badaniu fizyologicznem, jeszcze nie byłoby dostatecznem do dokładnego poznania i wyjaśnienia zjawisk życiowych. Wyjaśnienie bowiem tych

zjawisk wymaga, abyśmy poznali ile możności wszystkie własności całego ustroju i jego części a możebnem to jest wtedy, gdy nie zadawalniamy się spostrzeganiem li tylko tych objawów, które niezależnie od nas, jakby zupełnie przypadkiem występują w ciągu normalnego życia ustroju, lecz dopiero wtedy, gdy pewne części ustroju lub ustrój cały wprowadzamy dowolnie w tego rodzaju warunki, które sprawiają, że pewne własności lepiej na jaw występują. I tak n. p. nigdy nie mielibyśmy pojęcia o krążeniu krwi w naczyniach, gdybyśmy się przez otwarcie tętnic i żył nie przekonali, że w pierwszych krew wypływa z końca dośrodkowego, w drugich z obwodowego. Choćbyśmy jak najdokładniej, za pomocą najsprytniejszych przyrządów obserwowali ruchy serca, nie wiedzielibyśmy nic o istnieniu aparatów hamujących, gdybyśmy nie drażnili nerwu błędnego, nie stósowali muskaryny, atropiny i nie sprowadzali dowolnie innych warunków. Nie znalibyśmy funkcyi niektórych narządów lub ich części, gdybyśmy nie badali, jak się zachowuje ustrój, gdy go pozbawiamy danego narządu (układ nerwowy, pewne gruczoły) albo odwrotnie, gdy narząd ten pobudzamy do czynności (układ nerwowy) lub gdy produkty tych ustrojów wprowadzamy do ustroju (niektóre gruczoły).

Oto najprostsze przykłady dowolnie przez nas do ustroju wprowadzanych warunków; są to niejako pytania, które stawiamy naturze: Jak zachowa się ta lub owa czynność ustroju, jeżeli tę lub ową sprowadzimy zmianę, jeżeli cały ustrój albo jego część w takich lub innych znajdzie się warunkach?

W modyfikowaniu warunków, w mnożeniu stawianych a różnorodnych pytań i wymuszaniu od natury odpowiedzi na nie, tkwi właśnie sztuka doświadczania czyli eksperymentowania.

Oto poznaliście Panowie mniej więcej drogi, któremi kroczy fizyologia, by dotrzeć do prawd ukrytych w naturze żyjącej, sposoby, którymi się posługuje dla wykrycia i okre-

ślenia praw, którym zjawiska życiowe ulegają i które występowania tych zjawisk są bezpośrednią przyczyną.

Z postępem nauki naszej, w miarę jak coraz więcej tajemnic naturze wydartych, coraz więcej faktów zostaje nagromadzonych, mnoży się i rośnie z jednej strony sama nauka, a równocześnie z nią a raczej przed tem jeszcze sposoby badania. Przybywa coraz więcej przyrządów, każdy niemal aparat ulega rozmaitym modyfikacyom i przeobrażeniom, jedne metody badania ustępują miejsca innym, lepszym. Mnogość i różnorodność tych metod wymaga obecnie nietylko całego arsenału aparatów i instrumentów, urządzeń mechanicznych, chemicznych, optycznych, elektrycznych i t. d., ale także specyalnych, do urządzeń tych zastósowanych ubikacyj, wymaga jednem słowem osobnego, wyłącznie do tego celu zbudowanego zakładu.

Taki nowy a piękny, wymaganiom obecnego stanu nauki w zupełności odpowiadający zakład fizyologiczny przybywa teraz młodemu Wydziałowi lekarskiemu, dzięki wspaniałomyślności miłościwie nam panującego Monarchy i pieczołowitości Wysokiego Rządu.

Zbudowany i urządzony zakład ten w sposób taki, że może śmiało stanąć obok najlepszych zakładów fizyologicznych zagranicy. Jak każdy zakład uniwersytecki, ma on odpowiadać dwom głównym celom: pierwszym jest ułatwienie nabycia wiedzy, dostarczanie wiadomości o znanych dotąd w fizyologii faktach, czyli kształcenie, a więc cel dydaktyczny, drugim celem jest pomnażanie liczby faktów przez wykrywanie nowych zjawisk, torowanie drogi do nowych prawd fizyologicznych — słowem praca naukowa, badanie fizyologiczne. Oba te cele zostały tu należycie uwzględnione a mam niepłonną nadzieję, że hojne uposażenie zakładu da sposobności dosyć do spełnienia jednego i drugiego zadania, dla których piękny ten zakład został wybudowany.

Chciejcie Panowie korzystać ze środków, które w takiej obfitości są do Waszej dyspozycyi; bodajby starania

tych, którzy nowy ten przybytek wiedzy dla nas postawili, bujne wydały owoce!

Nauka fizyologii, którą Panowie obecnie rozpoczynacie, nie jest jedynie tylko nauką przygotowawczą do zawodowych, praktycznych studyów lekarskich, jakkolwiek to jej zadanie jest bezwątpienia bardzo ważnem i na nie szczególną musimy zwrócić uwagę. Zajmowanie się fizyologią jest także — że zakończę słowami du Bois-Reymonda — w wysokim stopniu szkołą myślenia. W fizyologii uczyć się będziecie Panowie poznawać zjawiska przyrody, tłómaczyć je, poznane już szczegóły łączyć ze sobą i tworzyć z nich ogólne prawidła, w końcu, co najważniejsze, zatrzymywać się na tej drodze indukcyjnego myślenia w chwili, gdy poznacie, że brak już podstawy do dalszych wniosków.

Kto na podstawie wykładów fizyologii a więcej jeszcze praktycznych ćwiczeń i pracy laboratoryjnej przejdzie taką szkołę, ten bezwątpienia pozostawiony sobie samemu w przyszłym zawodzie lekarskim, uchroniony będzie od bezmyślnej, szablonowej rutyny, ale także od niebezpiecznej, dowolnej filozofii spekulacyjnej.